Belgique – België
PP-BP
1099 Bruxelles X
BC 10390

SPÉCIAL
FIN DU MONDE ;-)

ÉBULLI
sciences

315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334 OCT[12] – NOV[12]
335 DEC[12] – JAN[13]
336 FEV[13] – MAR[13]
337 AVR[13] – MAI[13]
338 JUIN[13] – JUIL[13]
339 (AOUT[13] – SEPT[13])
340
341
342
343
344
▶345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365

HÉLIOCENTRISME, ÉVOLUTION, RELATIVITÉ, SUBCONSCIENT, ...

LES RÉVOLUTIONS SCIENTIFIQUES
QUI ONT BOULEVERSÉ NOTRE VISION DU MONDE

Bimestriel, ne paraît pas en août et septembre | n°345 | Décembre 2012 - Janvier 2013 | Éditeur responsable : Guy Severs - av. Latérale 17/1 - 1180 Bruxelles | Dépôt : Bruxelles X | N° d'agréation : P501094

jeunesses' scientifiques

AMUSCIENCES

ON REMET LE COUVERT À PÂQUES ?

Cette rubrique permet de te donner, cher lecteur, un retour sur une de nos activités : comment un participant l'a vécue et ce qu'il en a retiré et cela afin de te donner l'envie de vivre cette même aventure. Mais là, je me suis heurté à un problème. Difficile d'interviewer un participant quand il s'agit d'une nouvelle activité ! Amusciences, une nouvelle activité ?? Il débarque celui-là vas-tu me dire ! Effectivement, Amusciences existe déjà depuis de longues années. Mais le camp dont je vais te parler est différent : il sera proposé à un autre moment de l'année. Je me suis donc tourné pour cette interview vers un des coordinateurs de ce camp (j'ai quand même choisi la plus jeune du coup !). Animatrice scientifique et détachée pédagogique aux Jeunesses scientifiques, Cathy coordonnera ce camp avec François et elle a bien voulu répondre à mes questions.

Salut Cathy ! Alors, Amusciences est une formule de camp bien connue aux Jeunesses scientifiques, mais peux-tu quand même nous en rappeler le concept ?

Dans un lieu et un cadre agréables, on accueille des jeunes en résidentiel. Durant le séjour, les jeunes ont des choix à faire entre différentes activités tantôt scientifiques tantôt ludiques (notons que les activités scientifiques sont en fait également ludiques !). Les choix dont ils disposent représentent un des points forts de nos camps. Certaines activités scientifiques sont de courte durée (une après-midi) mais chacun choisira également une thématique, qui elle, sera traitée sous la forme d'un projet mené tout au long du séjour. N'oublions pas non plus les sorties, grands jeux et veillées où règne toujours une ambiance de feu !

Amusciences se déroule d'habitude au mois d'août, alors pourquoi un nouveau camp pendant les vacances de Pâques ?

Pour répondre aux demandes vu le succès de l'activité, pour ne pas attendre 1 an avant de se retrouver et/ou de revivre cette belle expérience et pour offrir une possibilité supplémentaire de passer d'agréables vacances de Pâques ;-)

À qui s'adresse ce camp ? Faut-il être doué en sciences pour y participer ?

Non, pas du tout. Notre but est de rendre les sciences accessibles à tous (oui, oui c'est faisable ;-)). Tout le monde y trouve son compte : soit on se réconcilie avec les sciences, soit on les découvre et on ne peut que les aimer quand elles sont abordées de cette manière ! Ou alors on les aime déjà, et on peut rencontrer au camp des personnes qui nous en apprennent encore bien plus. Nous y accueillerons des jeunes de 12 à 15 ans.

Peux-tu nous donner quelques exemples du type d'activités scientifiques qu'on fait au camp ?

Fabriquer du papier recyclé, construire des panneaux solaires, réaliser un projet sur les gaz, fabriquer un hamac, démonter des moteurs ou toutes sortes d'engins électroniques pour ensuite les remonter, enfin, normalement !

Les projets qui vont être réalisés, que deviennent-ils après le camp ?

Étant donné les dates du camp, nous pensons proposer aux jeunes de venir présenter leur projet lors de l'EXPOsciences de Bruxelles. Ce sera pour eux l'occasion de montrer ce qu'ils ont fait à un large public et d'avoir des conseils supplémentaires.

Le problème du résidentiel parfois, c'est la bouffe ! Dans certains camps, on a l'impression qu'on va manger des pâtes pendant 10 jours et trois fois par jour !

Eh bien non ! À Amusciences, nous mangeons comme des rois ! C'est d'ailleurs un autre point fort de nos camps. D'après le feedback des jeunes (et d'après nos papilles), on y a toujours très bien mangé et personne n'hésite à se resservir. Tous les cuistots et les intendants sont des pros !

Un dernier mot pour motiver les quelques indécis restants ?

L'essayer c'est l'adopter ! (Phrase très connue venant de je ne sais plus où ... mais c'est franchement ça ;-))

Propos recueillis par Sébastien
[Le Larry King de la Batte]

AMUSCIENCES PÂQUES

du 06 au 13 avril 2013
Spa
310 €
Pour les 12-15 ans

Infos et inscriptions :
02 537 03 25
inscription@jsb.be
www.jsb.be

Pour vous inscrire :
www.jsb.be
info@jsb.be
02 537 03 25

EN ATTENDANT LE PRINTEMPS

LES ACTIVITÉS DE CARNAVAL

UNE SEMAINE QUI TE DONNE DES AILES !

Observer les oiseaux, distinguer le merle moqueur de la pie qui chante, construire des nichoirs, fabriquer une aile pour comprendre comment ils volent, comprendre comment ils s'orientent, comparer des squelettes d'oiseaux et de dinosaures pour voir si les uns descendent des autres voire même s'entraîner à plumer un poulet ;-) ça te dit ?

Dans ce cas, les activités que les animateurs concoctent pour cette plaine Ludisciences de Carnaval sont faites pour toi !

LUDISCIENCES «Les oiseaux»
UCCLE-DIEWEG (École Plein Air)
*Du 11/02 au 15/02/2013 | 120 € **
Pour les 6-11 et les 12-14 ans

DES EXPÉRIENCES EN LIQUIDE CONCENTRÉ !

Tu flottes ou tu coules? Si je mélange deux liquides différents, t'es capable de les séparer ? Tiens, et le mercure, c'est un liquide ? T'as déjà essayé d'attraper quelque chose avec les mains pleines d'huile ? Plein de questions et une semaine pour y répondre !
Si tu n'as pas peur de te mouiller, tu découvriras ce que sont les liquides, leurs propriétés, pour mieux les comprendre ... et mieux jouer avec !

STAGE «LES LIQUIDES»
LIÈGE - ST LÉONARD
*Du 11/02 au 15/02/2013 | 90 € **
Pour les 8-12 ans

INITIATION À LA ROBOTIQUE !

Tu commenceras par fabriquer ton robot avec des legos. Grâce aux moteurs, aux engrenages, aux capteurs que tu ajouteras, tu en feras un Super Robot.

Tu pourras ensuite le programmer pour relever les défis préparés par les animateurs. Ton Super Robot pourra-t-il reconnaître un bloc blanc et le transporter dans le goal adverse ? Pourra-t-il suivre un trait sur le sol et arriver sans encombres à l'autre bout de la pièce ? Les animateurs t'initieront bien entendu aux secrets du dressage de robots.

À BRUXELLES

UCCLE-DIEWEG (École Plein Air)
*Du 11/02 au 15/02/2013 | 120 € **
Pour les 10-14 ans

* Le prix ne peut pas être un frein à la participation. Contactez-nous en cas de difficulté.

Le Mouvement International pour le Loisir Scientifique et Technique (MILSET) est une organisation qui regroupe de par le monde des associations, telles que les Jeunesses scientifiques - membre fondateur et hôte de la présidence européenne - qui travaillent dans le domaine de l'éducation et se concentrent sur l'organisation d'activités scientifiques et technologiques pour les jeunes.

Fondé en 1987, le MILSET participe au développement scientifique et technologique local dans les temps libres, de loisirs. Il vise également à promouvoir la coopération internationale, la citoyenneté et la paix, par la pratique des sciences et des technologies dans un esprit de respect, de compréhension et de solidarité au sein des différentes communautés géographiques et spirituelles.

Le MILSET organise des activités telles que les Expo-Sciences, des congrès de jeunesse, des camps scientifiques, des colloques, etc. et offre un soutien aux organismes membres. http://www.milset.org

ACTIVITÉS INTERNATIONALES

CONCOURS DE PHOTOS SCIENTIFIQUES QUAND L'ART RENCONTRE LA SCIENCE !

Prendre un appareil et faire une photo, c'est facile. Qu'en est-il d'aller au delà ? Qu'en est-il d'utiliser les photos pour découvrir la science et les choses qui nous entourent?

D'une goutte d'eau à un arc en ciel, d'une bulle à un geyser, de la fumée à la lumière, de la microscopie à l'astronomie, des dessins sur les parois à l'écriture, de la microscopie à l'astronomie, du magnétisme à la migration des animaux, partout, nous sommes confrontés à des phénomènes scientifiques. Le concours de photos scientifiques du MILSET te donne la possibilité de les figer pour l'éternité !

Il te reste à prendre ton appareil, nettoyer tes lentilles et laisser parler ta créativité !

Thème : phénomènes scientifiques
Du 1er février au 1er juin 2013
Infos : http://spc.milset.org

JOURNÉE EUROPÉENNE DES SCIENCES POUR LA JEUNESSE

Depuis 2005, la Journée Européenne des Sciences pour la Jeunesse (ESDY) vise à rassembler les jeunes européens autour d'un thème et de partager les sciences, les idées et les connaissances. Chacun est invité à développer et échanger ses idées, ses activités et à les organiser dans un cadre scolaire, familial ou de loisir.

Le 14 mars 2013, le thème développé sera "Water for thought". Un site web et un forum regrouperont toutes les propositions d'expériences, de concours, de présentations, de jeux, etc.

Dès aujourd'hui, prépare cette journée en groupe et propose aux jeunes tes idées pour que tous ensemble nous puissions nous amuser en faisant de la science.

Thème : "Water for thought"
Le 14 mars 2013
Infos : http://esdy.milset.org

CAMPS SCIENTIFIQUES INTERNATIONAUX

Tu as 16 ans ou plus, tu désires faire des sciences dans un cadre international et partager une incroyable aventure avec d'autres jeunes européens?

Tu es intéressé par une expédition en Russie? Tu serais tenté d'aller faire de la recherche au Danemark, de l'astronomie en Norvège, de la biologie marine en Espagne, de l'ornithologie en Slovénie, participer à un forum scientifique en Angleterre, et bien d'autres?

Viens donc faire un tour sur le site web du MILSET et découvre toutes les possibilités qui s'offrent à toi.

Infos : http://camps.milset.org
Contact : info@jsb.be ou 02 537 03 25

CONGRÈS DES JEUNES CITOYENS SUR L'EAU

Les Conférences de Jeunes Citoyens sur l'eau permettent aux jeunes d'exprimer leurs points de vue et leurs préoccupations sur l'utilisation de l'eau, son accessibilité en rassemblant leur voix de par le globe et en les encourageant à participer activement au débat.

Nous sommes convaincus que l'ouverture d'esprit des jeunes combinée avec une approche scientifique générera une importante contribution. Nos principaux objectifs seront atteints à travers une série d'activités suivant une méthodologie commune en 3 étapes: "Observations, causes et actions".

Le sujet a été choisi à la suite de la décision de l'ONU de définir 2013 comme Année internationale de coopération pour l'eau et en insistant sur le rôle clé de cette ressource primaire dans la vie de chacun.

Infos : http://water.ycc.milset.org
Toute l'année

TOUTES NOS ACTIVITÉS 2013 EN UN COUP D'ŒIL

FÉVRIER	11.02 - 15.02	6-14 ans	Ludisciences	Les oiseaux	Uccle	120 €
	11.02 - 15.02	10-14 ans	Ludisciences	Robotique : initiation	Uccle	120 €
	11.02 - 15.02	8-12 ans	Stage	Les liquides	Liège	90 €
MARS	22.03 - 23.03	Tout public	Expo	EXPOsciences de Liège	Liège	Entrée gratuite
AVRIL	02.04 - 05.04	6-14 ans	Ludisciences	Jouons aux alchimistes	Uccle	100 €
	02.04 - 05.04	10-14 ans	Ludisciences	Robotique : perfectionnement	Uccle	100 €
	02.04 - 05.04	6-14 ans	Ludisciences	Sciences et magie	Anderlecht	75 €
	02.04 - 06.04	6e prim. à 6e sec.	Remédiation scolaire	Échec à l'échec	Partout en Belgique	40 € *
	06.04 - 13.04	12-15 ans	Séjour	Amusciences	Spa	310 €
	08.04 - 12.04	6e prim. à 6e sec.	Remédiation scolaire	Échec à l'échec	Partout en Belgique	40 € *
	08.04 - 12.04	6-14 ans	Ludisciences	Les scientifiques mènent l'enquête	Liège	90 €
	08.04 - 12.04	6-14 ans	Ludisciences	Les sciences de la sécurité	Mons	90 €
	26.04 - 27.04	Tout public	Expo	EXPOsciences de Bruxelles	Bruxelles	2 € / 5 € **
JUILLET	30.06 - 10.07	12-18 ans	Séjour	Camp de programmation	Bastogne	380 €
	02.07 - 04.07	12-25 ans	Voyage	Voyage scientifique en Europe	à préciser	à préciser
	01.07 - 10.07	16 ans et +	Formation d'animateurs	Stage de base BACV	À définir	250 €
	01.07 - 05.07	6-14 ans	Ludisciences	Le monde vivant	Uccle	120 €
	01.07 - 05.07	10-14 ans	Ludisciences	Robotique : initiation	Uccle	120 €
	01.07 - 05.07	6-14 ans	Ludisciences	Les sciences, ça se cuisine	Liège	90 €
	08.07 - 12.07	6-14 ans	Ludisciences	Magie et sciences	Uccle	120 €
	15.07 - 19.07	6-14 ans	Ludisciences	Les objets volants	Uccle	120 €
	15.07 - 19.07	6-14 ans	Ludisciences	La photo : de l'argentique au numérique	Bxl Centre	90 €
	15.07 - 19.07	6-14 ans	Ludisciences	Les sciences du visuel et de l'illusion	Mons	90 €
AOÛT	01.08 - 14.08	6e prim. à 6e sec.	Remédiation scolaire	Échec à l'échec	Partout en Belgique	75 €*
	16.08 - 29.08	6e prim. à 6e sec.	Remédiation scolaire	Échec à l'échec	Partout en Belgique	75 €*
	03.08 - 17.08	8-15 ans	Séjour	Amusciences I	Couvin	520 €
	12.08 - 16.08	6-14 ans	Ludisciences	Voyage dans le temps (météo)	Mons	90 €
	19.08 - 23.08	6-14 ans	Ludisciences	Les moteurs et l'automation	Mons	90 €
	20.08 - 29.08	8-15 ans	Séjour	Amusciences II	Couvin	380 €
SEPTEMBRE	13.09 - 15.09	16 ans et +	Formation d'animateurs	Week-end de formation : expériences de physique	À définir	70 €
OCTOBRE	04.10 - 06.10	16 ans et +	Formation d'animateurs	Week-end de formation : faire des constructions	À définir	70 €
	28.10 - 31.10	6-14 ans	Ludisciences	Création d'images, photographie et montage vidéo	Uccle	100 €
	28.10 - 31.10	10-14 ans	Ludisciences	Robotique : initiation	Uccle	100 €
	28.10 - 31.10	6-14 ans	Ludisciences	Informatique: mène l'enquête	Mons	75 €
	28.10 - 01.11	16 ans et +	Formation d'animateurs	Stage de base BACV (1re partie)	À définir	250 €
À PARTIR D'OCTOBRE	ME 14-17h	6-12 ans	Activités hebdom.	Curiosphères (expériences scientifiques)	Uccle	200 €
	ME 14-17h	10-16 ans	Activités hebdom.	Curiosphères robotique	Forest	200 €
	SA 10-12h	10-16 ans	Activités hebdom.	Curiosphères robotique	Liège	200 €
	SA 13-16h	10-16 ans	Activités hebdom.	Curiosphères robotique	Mons	185 €
	SA 14-17h	6-12 ans	Activités hebdom.	Curiosphères (expériences scientifiques)	Ixelles	200 €
	SA 14-17h	10-16 ans	Activités hebdom.	Curiosphères robotique	Uccle	200 €
	SA 14-17h	6-12 ans	Activités hebdom.	Curiosphères (expériences scientifiques)	Liège	200 €
	SA 10-12h	10-16 ans	Activités hebdom.	Curiosphères informatique	Mons	185 €

En formation d'animateurs, un groupe termine son cycle de formation par un week-end de qualification, un autre entame son stage de base. L'un et l'autre sont de grand cru !

À Mons, les activités JS prennent leur rythme de croisière. Après une Ludisciences consacrée à l'électricité au printemps dernier et une autre, cet été, au multimédia, le congé de Toussaint a permis à une vingtaine de jeunes de faire des expériences chimiques en tout genre et de découvrir ces sciences qui transforment la matière.

À Liège, un stage de Robotique a réuni quelques curieux autour des boîtes de LegoMindstorm pour construire leurs engins et autour des PC pour les programmer.

Dès leur côté, quelques aînés se retrouvaient à Amurmistice (à répéter 10x, très vite !) pour, déjà, préparer les camps 2013. (Si si ! ils travaillent là !)

PUBLICITÉ ET MARKETING

LE GREENWASHING

Pour terminer notre série consacrée à l'Année Internationale des Énergies durables, nous nous intéressons à une pratique devenue monnaie courante dans le domaine de la publicité et de la communication : le « greenwashing » ou « écoblanchiment » en français. Il s'agit d'une technique de marketing ayant comme objectif de mettre en avant l'aspect écologique d'un produit ou d'une société, non par souci environnemental mais bien en tant que technique de vente ou de promotion. Pour le découvrir, voici un exemple fictif où l'Ébullisciences te propose de te placer dans la peau de Jérôme Senbon, responsable du marketing de la société ToutPropre qui produit des savons et détergents.

Une rubrique proposée par François [Octave Parango]

LUNDI MATIN, 9H00

Jérôme Senbon entre dans son bureau et appuie sur le vaporisateur VapoSenBon+™ qui diffuse une agréable odeur de vanille dans toute la pièce. Il allume son ordinateur, consulte ses mails, l'un d'entre eux retient son intention :

Cher Jérôme,

Nous avons le plaisir de vous inviter à réaliser la mise en vente de notre nouveau produit : le détergent pour sol conditionné sous forme de dentifrice. Celui-ci contient les produits classiques d'un détergent pour sol que nous avons fait ressembler à du dentifrice. Il contient également 0,1% d'arôme naturel de vanille, nous avons appris par hasard que celle-ci était issue de l'agriculture biologique. Le tube du dentifrice est composé à 4% de plastique recyclé (parce qu'il était fourni à très bon prix par le gouvernement) et de plastique de synthèse. Nous comptons sur vous pour mettre en œuvre un processus marketing performant pour ce nouveau produit.

M. Bellepeau, Directeur

Le cerveau de Jérôme entre en ébullition : vendre, c'est son métier et tous les moyens sont bons pour vendre le plus possible. Il cherche une idée.

LUNDI, 13H00

Jérôme dîne avec ses collègues. L'une d'eux lui explique qu'elle vient désormais à vélo au travail pour ne pas utiliser sa voiture qui pollue et consomme du pétrole. Une autre répond qu'elle fait aussi attention à l'environnement et qu'elle mange désormais de la nourriture issue de l'agriculture biologique. Son troisième collègue approuve mais, pour lui, le plus important, c'est de soutenir des ONG caritatives qui aident les enfants déshérités des pays du Sud. Jérôme a un déclic ! *L'environnement, le bio, les pauvres.* Même si son entreprise n'a jamais été le moins du monde attentive à ces choses, celles-ci touchent les gens !

LUNDI 14H00

Jérôme Senbon conçoit le dispositif de vente du savon en tube dentifrice.

D'abord, il décide de parler du seul avantage objectif du produit : il ne prend pas beaucoup de place comparé à un bidon de produit liquide pour le sol. Jérôme tourne ça à la mode écolo et décide de faire figurer sur l'emballage : « nouveau format : emballage réduit respectueux de l'environnement ».

Jérôme a bien noté qu'il y avait un composant issu de l'agriculture biologique dans le produit, même si ce n'est qu'à 0,1% de la composition totale. Il décide que le mot « BIO » sera mis en évidence, bien en grand, sur le tube. Il décide de rajouter « produits naturels », ce qui ne veut rien dire (ça fait rire Jérôme, comme si tout ce qui était naturel était bon et comme si le pétrole, tant décrié par tous ces écolos, n'était pas naturel !), mais ça fera bon effet auprès des consommateurs.

L'idéal serait d'avoir un sigle qui paraisse être une certification officielle « Bio ». Jérôme sait qu'il n'obtiendra jamais une vraie certification Bio auprès des seuls organismes agréés (liste disponible sur internet [1]). Pas grave, la société ToutPropre n'a qu'à s'inventer son propre écolabel avec son propre sigle, ça fera quand même plus crédible auprès de la majorité des acheteurs potentiels qui n'iront pas vérifier à quoi correspond ce label. Facile !

Le tube de dentifrice est composé à 4% de plastique recyclé : quelle aubaine ! Jérôme décide de rajouter « tube 100% recyclé » sur

G : MODE D'EMPLOI

l'emballage. Personne ne saura jamais que ce n'est pas vrai, et même si on vient enquêter, il pourra toujours arguer d'une simple erreur.

Il faudrait un visuel. Jérôme pense à des fleurs, des pandas, évoquant la simplicité et la nature. Aucun rapport avec le produit, mais ce n'est pas grave. L'emballage sera globalement à tendance verte aussi, ça évoque tout de suite l'environnement.

Il faudrait rajouter une dimension humaine et sociale. Jérôme a l'idée d'ajouter sur la pub : « arômes naturels issus du commerce équitable ». Ça, c'est vendeur !

Il ne manque plus qu'un slogan et qu'un nom de produit. Pour le slogan, c'est tout trouvé : « conçu pour vous et votre environnement ».

Pour le nom, Jérôme hésite entre « ÉcoTube » et « BioSol », mais ce sera finalement « Bio-Tube + ». N'ayons pas peur d'exagérer.

LUNDI 17H00

Jérôme place son ordinateur en veille et décide de rentrer chez lui, satisfait de sa journée. Il se dit que dans le futur, il orientera ses campagnes marketing vers cette tendance « écolo » pour faire passer ToutPropre comme une entreprise qui se préoccupe de l'environnement et de l'impact qu'elle a sur la nature.

La société et le produit sont évidemment fictifs mais les techniques illustrées sont réellement utilisées par de nombreuses entreprises pour faire passer comme «respectueux de l'environnement » des produits qui ne le sont pas du tout. Tu trouveras de nombreux exemples sur internet : www.iewonline.be/spip.php?rubrique235

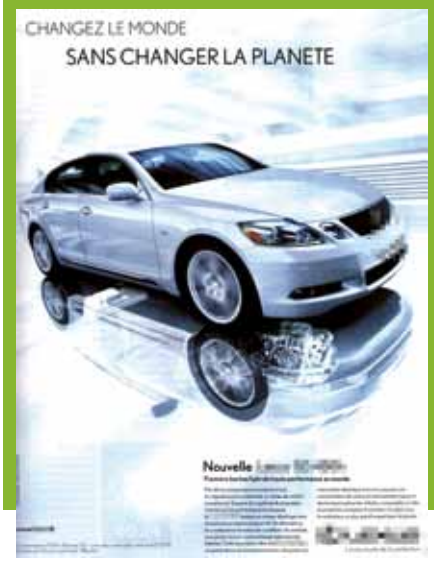
[1] www.acteurdurable.org/labels-ecologiques-officiels.html

GREENWASHING, DES EXEMPLES RÉELS

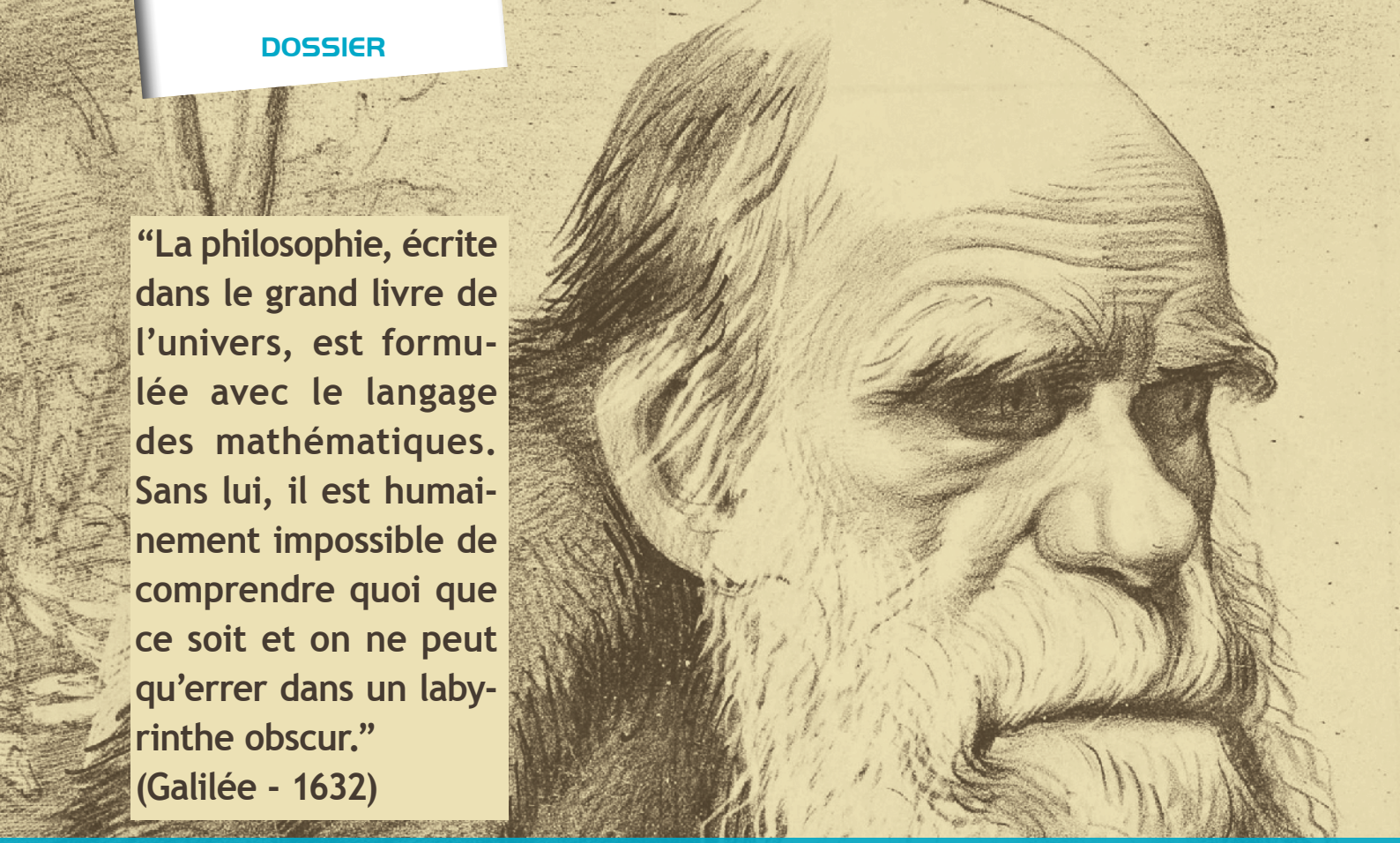
Dans la petite fiction ci-contre, nous avons choisi un fabricant de détergent. Nous avons également forcé le trait.
«Rien à voir avec les problèmes d'énergie». «C'est de la caricature ! Rien à voir avec la réalité !».
OK. En plus de l'exemple ci-dessus qui se passe de commentaires, voici une sélection de publicités «greenwashées», bien en lien avec les thèmes que nous avons abordés dans notre rubrique consacrée à l'énergie.

Cette entreprise pétrolière essaie de nous convaincre que la prospection et l'extraction pétrolière sont sans conséquence pour les milieux marins. En outre, la pub montre un poisson de récifs, alors que les forages pétroliers se font en eaux profondes.

«Notre nouveau nom symbolise notre volonté de nous engager dans le développement durable.» proclame cette entreprise. Pourtant, l'information quant à son engagement environnemental est inexistante, contrairement à ses activités (énergie, traitement des eaux et des déchets, etc.) et son positionnement …



Peut-on dire d'une voiture qui rejette 186 g de CO2/km qu'elle est un progrès écologique ? Rien ne l'interdit … Comme le Jérôme Senbon de notre fiction, les publicitaires qui ont conçu cette annonce n'ont pas eu peur d'exagérer !
(Pour rappel, une proposition de la Commission européenne fixe un objectif de 95 g/km pour 2020).



"La philosophie, écrite dans le grand livre de l'univers, est formulée avec le langage des mathématiques. Sans lui, il est humainement impossible de comprendre quoi que ce soit et on ne peut qu'errer dans un labyrinthe obscur."
(Galilée - 1632)

LES RÉVOLUTIONS SCIENTIFIQUES
QUI ONT BOULEVERSÉ NOTRE VISION DU MONDE

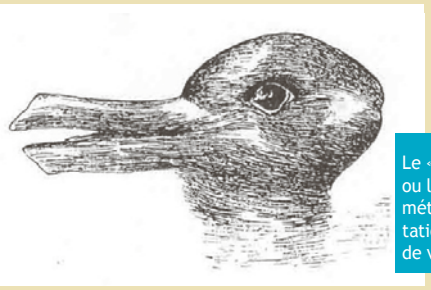
De grandes révolutions scientifiques ont changé notre vision du monde. Qu'est-ce qui caractérise ces révolutions ? Pourquoi certaines théories sont-elles rejetées par une partie de la société ? Certains historiens des sciences et philosophes ont étudié ce qu'on appelle « les révolutions scientifiques ». Une révolution scientifique est considérée comme une rupture de la pensée scientifique à une époque donnée. Cette notion décrit les mécanismes de transformation et d'adaptation des théories scientifiques à la suite de découvertes importantes, remettant en cause la vision que l'Homme avait du monde jusqu'alors.

KARL POPPER : ON CHANGE DE THÉORIE SCIENTIFIQUE LORSQU'ELLE EST RÉFUTÉE

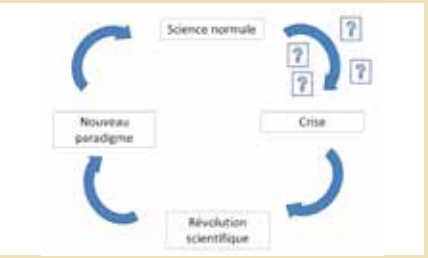
Célèbre philosophe du 20e s., Popper part de l'idée qu'une série d'observations (par exemple, « Je vois des cygnes blancs ») ne permet jamais d'induire logiquement une proposition générale (« Tous les cygnes sont blancs »), car la seule observation ne dit rien des observations à venir ; il reste possible qu'une seule observation contraire (« J'ai vu passer un cygne noir ») l'invalide.

Une loi scientifique n'est donc pas une loi vérifiée — ni même vérifiable par l'expérience — mais une loi *réfutable*, qu'il est toujours logiquement possible de réfuter.
Ainsi, pour Popper, la proposition « Dieu existe « est dotée de sens mais elle n'est pas scientifique car elle n'est pas réfutable. Ce concept permet de marquer une différence claire entre science et dogme.

D'après Popper, le fait de ne jamais avoir observé que des cygnes blancs ne nous permet pas de dire que «tous les cygnes sont blancs» mais seulement que «tous les cygnes sont blancs jusqu'à preuve du contraire» ...



Le «canard-lapin» : on y reconnaît alternativement l'un ou l'autre, suivant le point de vue adopté. Kuhn l'utilisera métaphoriquement pour expliquer comment une représentation du monde peut évoluer quand on change de point de vue.



Est-ce que la science est une prise de position ? Les acteurs des révolutions font-il un choix scientifique en fonction de facteurs sociologiques qui peut être critiqué ? Cette vision très relativiste des sciences proposée par Kuhn, qui consiste à dire : « toutes les opinions se valent » ou encore « à chacun sa vérité », a souvent été critiquée. Les révolutions scientifiques, même si elles évoluent dans un certain contexte social, ne sont-elles pas le moteur du progrès de l'humanité ? Au fil des révolutions scientifiques, tend-on vers une meilleure approximation de la vérité ? Ou alors les différentes révolutions scientifiques nous apportent-elles simplement des nouveaux outils plus adaptés pour comprendre le monde sans pour autant approcher une vérité absolue ?

L'originalité d'une révolution scientifique (par exemple par rapport à une révolution politique), est qu'elle doit être à la fois radicale, car elle exprime une nouvelle façon de penser, et conservatrice, car elle doit incorporer les éléments anciens du savoir sur lesquels elles s'appuient.

LAURA
[LE LAPIN BLANC]

THOMAS SAMUEL KUHN : ON CHANGE DE VISON DU MONDE LORSQU'ELLE EST REMPLACÉE

Philosophe et historien des sciences du 20e s, Kuhn s'est principalement intéressé aux structures des groupes scientifiques à travers l'histoire des sciences. Il développe la thèse d'une science progressant par ruptures, appelées révolutions scientifiques.

Pour illustrer ce basculement, il emprunte entre autres l'exemple du « canard-lapin » à Wittgenstein. Selon le regard posé sur ce dessin, on y reconnaît alternativement le profil d'un canard ou d'un lapin selon le point de vue. Kuhn transpose ce phénomène à la science. Les scientifiques ont une représentation théorique particulière du monde et de la nature qui ne peut être dissociée des croyances sociales de l'époque. La représentation scientifique particulière du monde change dès que le point de vue se modifie.

Kuhn nie l'existence d'un point de vue neutre ou objectif. Il propose une conception selon laquelle une théorie scientifique s'insère au sein d'une structure qu'il désigne par « paradigme ». Il s'agit d'un consensus adopté par la communauté scientifique dominante, qui détermine la théorie et l'activité scientifiques en vigueur.

Pour mieux comprendre le concept de paradigme : une petite vidéo
http://www.youtube.com/watch?v=pbrxl4FzE74&feature=player_embedded

BIBLIOGRAPHIE

GRANVILLE Allan R., *Scientifica : les plus grandes découvertes du monde des sciences*, Éditions H. F. Ullmann, 2010, 512 p.

Pierre MARAGE, *Relativité, mécanique quantique et ruptures épistém*ologiques, conférence donnée à Marseille en 2007 **et** *Les combats de Galilée*, publié dans « L'Artichaut », CEPULB, 2009 - Disponibles sur : http://homepages.ulb.ac.be/~pmarage/

Science & Vie junior, Dossier *La vie extraterrestre 5 raisons d'y croire*, n°228, p. 46-47, 2008

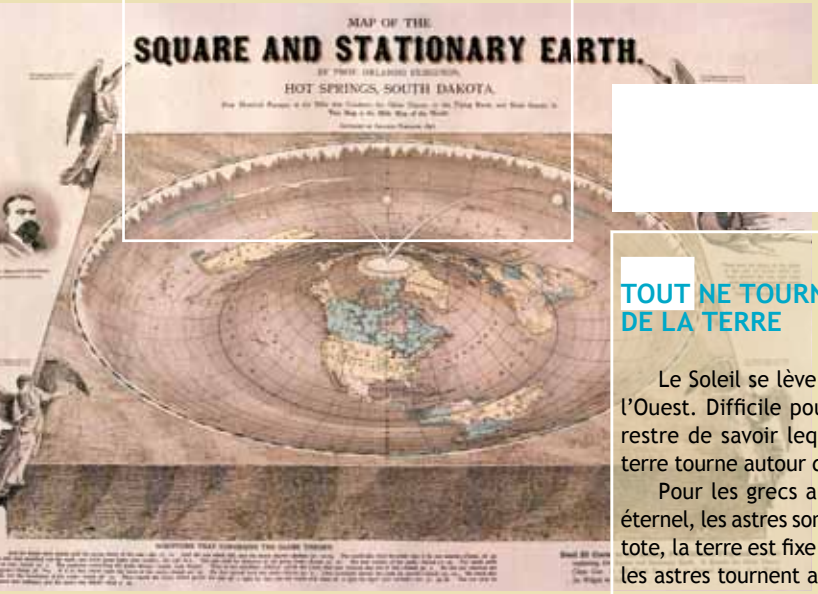
Joseph A. ANGELO, *Encyclopedia of Space and Astronomy*, Infobase Publishing, 2009, p. 193

Patrice BÉGNANA, «La terre est plate» ou la brève histoire d'une «vérité», disponible sur : http://philo.pourtous.free.fr/Articles/Patrice/terreplate.htm

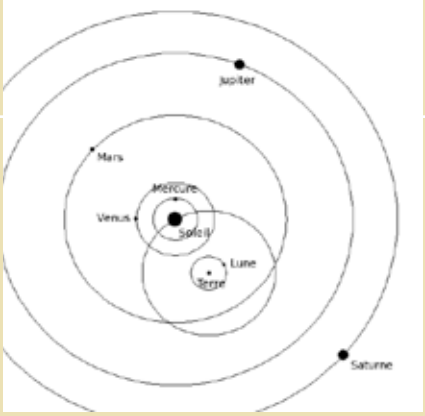
http://www.radio-canada.ca/tv/decouverte/revolutions/dossiers/astronomie/intro.html

http://fr.wikipedia.org/; http://www.futura-sciences.com/; http://www.larousse.fr/

Pour les Chinois de la dynastie Han (206 av. J.-C. à 220 apr. J.-C.), la Terre est non seulement plate mais elle est carrée. Une représentation peut-être induite par les 4 point cardinaux. (Maquette d'une cuillère indiquant le sud -appelée *sinan*- du temps des Han). Plus étonnant, une carte de la fin du 19e s. présente encore un argumentaire biblique pour justifier un modèle plat, carré et immobile de la Terre … près de 400 ans après Copernic !



Ci-dessous : Au 16e s., Tycho Brahé, astronome danois, propose un modèle intermédiaire entre Ptolémée et Copernic : les planètes tournent autour du Soleil qui, lui-même, tourne autour de la Terre. À la fin de sa vie, il fût assisté par Kepler qui utilisa ensuite ses observations et données astronomiques pour établir les 3 lois du mouvement des planètes qui portent son nom.



LA TERRE N'EST PAS PLATE

Pendant très longtemps, la question de la forme et la taille de la Terre ne s'est pas posée car la réponse était évidente. L'expérience quotidienne indiquait que la Terre était plate et les limites se trouvaient à l'endroit où commencait le ciel. Chaque culture avait ses réponses en fonction de ses croyances.

On pense souvent, à tort, que c'est Galilée ou Christophe Colomb qui a découvert que la Terre était ronde. Mais dès l'Antiquité, l'idée d'une terre ronde est présente. Vers 500 av. J.-C., Pythagore, philosophe et célèbre mathématicien grec, est le premier à affirmer que la Terre est ronde. Le philosophe grec, Aristote, formule également de nombreux arguments dans ce sens 150 ans plus tard. À partir de cette époque, les Grecs commencent à tenir de véritables raisonnements au sujet de la forme de la Terre. Il faut justifier ces conceptions car désormais il n'y a plus de vérité tombée du ciel. Petit à petit, ces raisonnements scientifiques et philosophiques convainquent que la Terre doit être une sphère, isolée au centre d'un cosmos sphérique. La sphère est un corps parfait, égale à elle-même dans tous les sens. La physique élaborée par Aristote procure tous les arguments nécessaires à la consolidation de cette vision. Pendant toute la suite de l'Antiquité, et au Moyen âge encore, c'est cette vision qui l'emporte.

Beaucoup plus tard, Newton (1642-1727) propose une autre hypothèse, celle d'une Terre non sphérique mais boursouflée à l'équateur et aplatie aux pôles. Cette hypothèse est confirmée dans la première moitié du 18e siècle. Pourtant, aujourd'hui encore, on continue à dire que la Terre est ronde et non plate, alors qu'elle n'est ni l'une ni l'autre !

LA TERRE N'EST PAS LE

TOUT NE TOURNE PAS AUTOUR DE LA TERRE

Le Soleil se lève à l'Est et se couche à l'Ouest. Difficile pour un observateur terrestre de savoir lequel du soleil ou de la terre tourne autour de l'autre.

Pour les grecs antiques, le monde est éternel, les astres sont des dieux. Selon Aristote, la terre est fixe au centre du monde et les astres tournent autour (théorie géocentrique). Il y a le monde supralunaire (au-delà de la lune), celui des corps célestes parfaits, qui parcourent des trajectoires circulaires éternelles et le monde sublunaire qui est celui du changement.

Au 2e siècle de notre ère, Ptolémée, grand astronome d'Alexandrie, élabore un système géocentrique permettant de rendre compte des mouvements des astres autour de la terre par une combinaison de sphères successives sur lesquelles se déplacent la Lune, le Soleil, les planètes et à la fin, les étoiles. Cette machinerie, un vrai casse-tête très complexe, est restée une référence jusqu'à la Renaissance.

La Renaissance est une période de foisonnement intellectuel. Dans ce climat d'effervescence et de libération, Nicolas Copernic (1473-1543), un astronome polonais, brise avec la théorie généralement admise d'Aristote. Copernic prétend en effet expliquer plus simplement et plus harmonieusement le mouvement des corps célestes en mettant au centre du monde non pas la Terre mais le Soleil. L'héliocentrisme est né.

En 1610, un certain physicien et astronome italien, nommé Galilée, perfectionne la lunette astronomique, ce qui lui permet d'observer que des astres tournent autour de Jupiter. La terre n'est donc plus un centre unique autour duquel tout l'univers tourne…

Avec cette nouvelle découverte, on passe d'un monde rassurant et clos, à un monde infini et inconnu. De plus, elle est complètement en opposition avec la vision géocentrique d'Aristote sur laquelle s'est basé le christianisme : les astres autour de Jupiter observés par Galilée ne « servent à rien » et, Dieu ne créant pas de choses inutiles, ces astres ne peuvent pas exister. Le combat devient religieux et non plus scientifique.

La controverse prend une telle ampleur que la thèse héliocentrique est condamnée sans équivoque par l'Église. Tout en reconnaissant l'intérêt pratique, pour le calcul astronomique, de ce système, il est formellement imprudent de l'ériger en vérité physique. Galilée refusa les recommandations de l'Église et présenta l'héliocentrisme comme une thèse et non comme une hypothèse mathématique. Il est condamné à l'emprisonnement devant le tribunal de l'Église jusqu'à la fin de sa vie.

Il faut attendre le 18e siècle, le siècle des Lumières, parcouru par un mouvement philosophique, culturel et scientifique, pour qu'on admette la vision de Galilée.

LA PROBABILITÉ D'UNE VIE EXTRATERRESTRE

Depuis Galilée, la technologie du télescope n'a cessé de progresser et ces instruments ont révélé que de nombreuses étoiles étaient similaires à notre Soleil, elles semblent petites car très lointaines. On a ensuite découvert que le Soleil faisait partie d'un grand ensemble d'étoiles sous forme de roue, notre galaxie, la Voie Lactée. En 1925, un astronome américain, Edwin Hubble, identifie d'autres nuages d'étoiles plus éloignés qui rivalisaient en taille avec notre Voie Lactée : il y a plein d'autres galaxies comme la nôtre dans l'univers.

Il n'y a pas très longtemps, en 1995, fut découverte la première exoplanète. Les exoplanètes sont des planètes qui ne tournent pas autour du Soleil : elles tournent autour d'une autre étoile. En 2012, on compte 834 exoplanètes découvertes dont 4 sont considérées comme habitables et pourraient abriter la vie !

Nous pensions être au centre de l'univers, et en cinq siècles, nous avons découvert que nous sommes des poussières dans l'univers, alors pourquoi la vie n'existerait-elle pas ailleurs ? Plus on étudie les conditions nécessaires à l'apparition de la vie, plus on s'aperçoit que les critères à respecter sont nombreux. Mais l'univers est tellement grand que rien n'empêche que ces conditions se réalisent. La vie est un évènement autorisé partout dans l'univers mais très improbable ! Cependant, le nombre de planètes gravitant autour d'autres étoiles se révélant de plus en plus grand, nous pouvons espérer que, même si la vie est exigeante, elle trouve une autre planète qui lui convienne.

L'équation de Drake (1961) tente d'estimer le nombre potentiel de civilisations extraterrestres dans notre galaxie, civilisations avec lesquelles nous pourrions entrer en contact. Le principal objet de cette équation pour les scientifiques est de déterminer ses facteurs, afin de connaître le nombre probable de ces civilisations.

$$N = R \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L$$

- N est le nombre de civilisations extraterrestres dans notre galaxie avec lesquelles nous pourrions entrer en contact
- R est le nombre d'étoiles en formation par an dans notre galaxie
- f_p est la fraction de ces étoiles possédant des planètes
- n_e est le nombre moyen de planètes potentiellement propices à la vie par étoile
- f_l est la fraction de ces planètes sur lesquelles la vie apparaît effectivement
- f_i est la fraction de ces planètes sur lesquelles apparaît une vie intelligente
- f_c est la fraction de ces planètes capables et désireuses de communiquer
- L est la durée de vie moyenne d'une civilisation, en années.

E CENTRE DE L'UNIVERS

	R	f_p	n_e	f_l	f_i	f_c	L	N	Conclusion
Valeurs optimistes	20	1	1	1	1	0,5	106	$+/- 10^7$	La galaxie est pleine de vie !
Valeurs pessimistes	1	0,2	1	1	0,5	0,1	100	+/- 1	Nous sommes seuls !

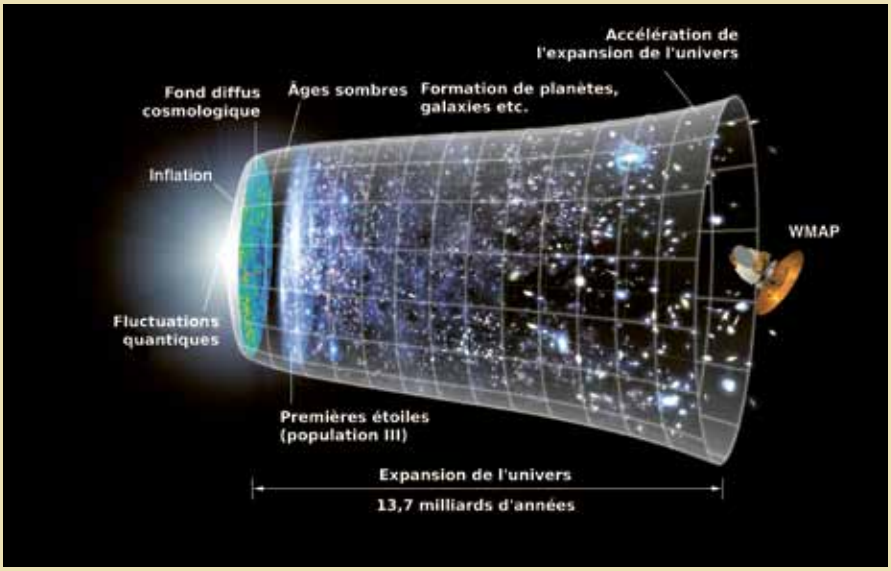
A noter que cette équation cherche à déterminer le nombre de civilisations intelligentes qui pourraient entrer en contact avec nous et non des vies non-intelligentes ou des traces de vie, ce qui augmenterait considérablement les probabilités.

BIG BANG : L'ORIGINE DE L'UNIVERS

Les astronomes ont réalisé que l'univers comporte énormément de galaxies dont plusieurs s'éloignant à des vitesses phénoménales. L'univers semble s'étendre dans toutes les directions.

Le premier scientifique à s'intéresser à ces données et à extrapoler sur le commencement de l'univers est un belge, Georges Édouard Lemaître. En 1927, il avance la théorie selon laquelle l'univers présente un commencement défini, un moment où toute la matière et l'énergie se trouvaient concentrées en un point. **L'explosion de ce point marque le début de l'espace et du temps, ainsi que l'expansion de l'univers.** Cette théorie est appelée ironiquement « Big Bang » par les scientifiques qui prétendent au contraire que l'univers est stationnaire.

En 1998, les scientifiques découvrent que la vitesse de l'expansion s'accélère. Il semble que l'univers soit rempli d'une force inconnue, appelée énergie noire qui repousse et éloigne toutes choses. La théorie du "Big Bang" soulève encore aujourd'hui de nombreuses questions.



La relativité et la physique quantique, c'est vraiment très compliqué. Ne t'inquiète pas si tu ne comprends pas tout. D'ailleurs, nous non plus ... ;-)

NOS 5 SENS NE SUFFISENT PAS

LE TEMPS ET L'ESPACE NE SONT PAS CONSTANTS !

La théorie de la relativité a complètement remis en cause notre vision de la réalité. En effet, en 1905, Einstein développe la théorie de la **relativité restreinte**, selon laquelle, contrairement à ce que nos sens nous indiquent, nous ne vivons pas dans un espace à 3 dimensions mais dans un espace-temps à 4 dimensions.

Cette fusion de l'espace et du temps a des conséquences totalement déroutantes : la vitesse de la lumière est constante, par contre, le temps peut ralentir et l'espace peut se contracter ! Le ralentissement du temps est sûrement la conséquence la plus spectaculaire. Il n'y a pas de temps universel et absolu. **Deux personnes peuvent vieillir à des rythmes différents et donc les voyages dans le futur sont possibles !** Cela va tellement à l'encontre de l'intuition qu'on peut refuser de le croire. Pourtant, c'est de cette façon que se comporte la nature, ça a été démontré par toutes sortes d'expériences. Mais pour observer de tels sauts dans le temps, il faudrait pouvoir atteindre une vitesse proche de la vitesse de la lumière, c'est-à-dire 300 000 km par seconde. En 1 seconde, la lumière fait 7 fois le tour de la Terre, ce qui est tout à fait hors de portée de la technologie d'aujourd'hui. Nous atteignons des vitesses très proches dans les accélérateurs de particules, on y voit alors très bien les effets du ralentissement du temps. La théorie d'Einstein a été ainsi vérifiée.

À voir : ww2.college-em.qc.ca/relativite-animee

Einstein s'est aussi demandé si cette théorie sur la relativité ne pouvait pas être liée à la question de la gravité, force encore très mystérieuse à l'époque. Einstein publie en 1915 sa théorie de la **relativité générale** selon laquelle la gravité est une déformation de l'espace-temps autour d'un corps ayant une grande masse. Pour Einstein, de la même manière que nous nous sentons pressés contre notre siège lorsque nous accélérons en voiture ou vers le bas quand nous montons en ascenseur, la gravitation est une déviation de l'espace-temps qui engendre une sorte d'accélération. Plus la masse est grande, plus la déformation est importante.

La relativité restreinte a révolutionné la vision que l'on avait de l'espace-temps et la relativité générale change notre compréhension de la gravitation et de l'accélération.

Vieillir plus vite que son jumeau, impossible ? La relativité nous dit que oui et les horloges atomiques nous le prouvent, même si ce n'est que de quelques nanosecondes.

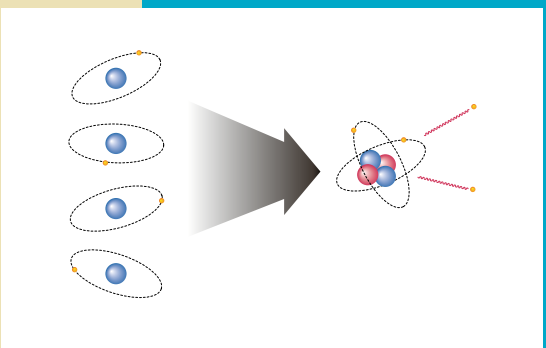
LE PARADOXE DES JUMEAUX : NE PAS VIEILLIR ENSEMBLE

Dès qu'une personne bouge par rapport à une autre, son temps s'écoule à un rythme différent et les longueurs perçues ne sont pas les mêmes. Le **paradoxe des jumeaux** est une expérience de pensée en relativité restreinte imaginée par Paul Langevin. Considérons des frères jumeaux. L'un des jumeaux reste sur la Terre, le «terrien», et l'autre, l'»astronaute», part sur un vaisseau spatial hyper rapide (quasiment la vitesse de la lumière). Chacun des jumeaux aurait l'impression que son temps s'écoule normalement mais si le terrien pouvait regarder les mouvements de l'astronaute, il le verrait bouger très lentement. Au contraire, si l'astronaute regardait le terrien, il le verrait aller très vite. Du coup, le jumeau terrien vieillirait beaucoup plus vite que son frère parti sur le vaisseau.

On a vérifié cela grâce à un avion et des horloges atomiques. On a comparé une horloge placée dans l'avion et une horloge restée sur Terre. On a bien retrouvé une différence. On vieillirait moins vite en voyage en avion mais ce n'est que de quelques nanosecondes. Pas la peine de prendre l'avion tous les jours pour vivre plus longtemps mais il faut en tenir compte pour la correction des données du GPS.

LA MASSE AUSSI EST VARIABLE !

$E=mc^2$ est la formule de physique la plus célèbre et c'est parce qu'elle a aussi bouleversé notre conception du monde. Selon cette loi, la masse n'est pas qu'une quantité de matière, comme on l'imaginait, mais elle représente aussi une formidable quantité d'énergie. Par exemple, si on pèse 2 atomes d'hydrogène séparément, ils ont tous les deux la même masse. Mais si on les fusionne, on obtient de l'hélium et la masse de l'Hélium est inférieure à la somme des masses des 2 noyaux d'hydrogène. Où est passée la différence ? Ce qui manque, c'est de l'énergie. Ce phénomène, nous l'observons tous les jours dans le Soleil. La fusion de ses atomes fournit l'énergie lumineuse qui nous éclaire. Ce phénomène est expliqué par la formule $E=mc^2$ (Énergie = masse x vitesse de la lumière au carré). La masse et l'énergie en apparence si éloignées sont en fait étroitement liées. C'est une révolution !



S À APPRÉHENDER LA RÉALITÉ

LA MÉCANIQUE QUANTIQUE : L'INFINIMENT PETIT FONCTIONNE AUTREMENT !

Pendant des siècles, les scientifiques ont fait progresser la science comme un outil permettant de mesurer et de quantifier le monde qui nous entoure. La mécanique quan¬tique a fait basculer cette vision du monde.

La physique quantique trouve son origine au 19e siècle suite à la théorie d'un physicien allemand, Max Planck. Selon la « physique classique » (celle qui décrit les phénomènes physique de tous les jours, comme l'accélération d'une voiture par exemple), les échanges d'énergie entre la matière et un rayonnement peuvent prendre n'importe quelle valeur. À la suite d'un problème particulier (appelé « rayonnement du corps noir »), cette théorie est mise en défaut. Planck postule, pour solutionner le problème, que cet échange d'énergie s'opère en fait par petits paquets d'énergies, appelés quanta. Il introduit dans sa théorie une constante qui portera son nom et qui exprime le seuil d'énergie minimum que l'on puisse mesurer sur une particule. Cette théorie est reprise au 20e siècle par Einstein qui l'approfondit : pour lui, la lumière est constituée de particules qu'il nomme photons et qui correspondent à un « paquet » d'énergie. C'est la théorie corpusculaire de la lumière.

Au 19e siècle, Maxwell, un physicien écossais, avait, quant à lui, décrit le comportement de la lumière en la considérant comme une onde électromagnétique. Il formalise sa description à l'aide d'équations. C'est la théorie ondulatoire de la lumière, qui permet par exemple d'expliquer les phénomènes de diffractions.

Mais alors, la lumière est-elle une onde ou est-elle constituée de particules ? Cette question a engendré un débat intense dans le milieu scientifique.

En 1924, Louis de Broglie trouve une réponse : pour lui, les deux théories sont complémentaires, la lumière peut être considérée à la fois comme une onde et comme un ensemble de particules. Sa thèse mène au principe fondamental de la physique quantique : à l'échelle microscopique, toute matière (et pas seulement la lumière) présente simultanément des propriétés d'ondes et de particules, c'est la dualité onde-particule. Des expériences sur les interférences ont démontré cette dualité (voir cadres ci-contre).

En 1927, Werner Heisenberg introduit le « principe d'incertitude » selon lequel, les grandeurs physiques (position et vitesse) qui caractérisent une particule ne peuvent être déterminées simultanément : il existe une incertitude sur ces grandeurs. Au même moment, Edwin Schrödinger établit une équation qui décrit les particules non comme des points matériels bien tangibles, mais comme une fonction d'onde. La fonction d'onde permet de calculer la densité de probabilité de présence des particules, c'est-à-dire la probabilité d'avoir une chance de trouver la particule à tel endroit et à tel instant. Si on transpose ça de manière imagée au modèle d'une onde en 2 dimensions, dans le haut de la « vague », il y a plus de chance de trouver la particule que dans le creux. La physique quantique est une théorie de probabilité.

La théorie quantique bouleverse tout notre système de pensée. Le monde de l'infiniment petit obéit à une physique bien particulière. Avant le monde était prévisible, on l'avait compris et on avait des équations pour résoudre les problèmes physiques. La théorie quantique décrit un monde étrange, où l'on découvre que la matière qui constitue tout notre univers, et qui semble pourtant bien localisée dans l'espace est en fait « étendue » comme une onde.

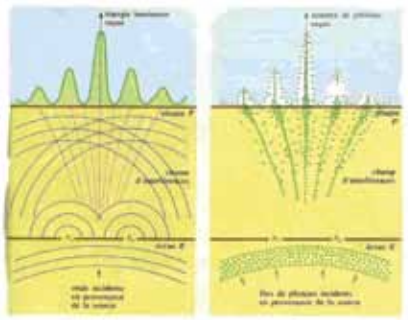
Là où la physique classique décrit un monde de certitudes (on peut déterminer une trajectoire, une vitesse, une position), la physique quantique nous parle d'incertitude, de hasard. Vous avez dit science exacte ?

LES PARTICULES MICROSCOPIQUES ONT UN COMPORTEMENT ONDULATOIRE

En physique classique, un dispositif lance des billes disposées à une certaine distance d'un mur percé de deux ouvertures suivi d'un écran. Celles-ci s'accumulent droit derrière l'ouverture et on observe 2 dépôts de balles séparés sur l'écran.

En physique classique toujours, considérons un bassin rempli d'eau, séparé en deux compartiments par une cloison percée de deux fentes. Si une onde est initiée à la surface de l'eau dans un des deux compartiments, elle se propage de l'autre côté comme si elle émanait des 2 ouvertures. Les ondes interagissent entre-elles et s'additionnent ou s'annulent, exactement comme le feraient 2 vagues se croisant. Des franges d'interférences apparaissent et touchent le mur.

On place une source émettrice de particules microscopiques dans un dispositif semblable. Résultat : les impacts observés sur l'écran se distribuent de manière à former progressivement des figures d'interférence ! En fait, les particules ne suivent pas une trajectoire déterminée. La distribution des impacts sur l'écran n'est pas la même selon que les 2 trous sont ouverts simultanément, ou un à la fois. **Les choses se passent comme si chaque particule « savait » si l'autre cloison est ouverte ou non et modifiait sa trajectoire. Ou comme si les particules se délocalisaient pour passer simultanément par les deux trous, comme une onde s'étendant dans l'espace.**



LES ONDES SE COMPORTENT COMME DES PARTICULES

En 1922, le physicien Arthur Compton montre que les rayons X, dont la nature d'ondes électromagnétiques a été démontrée, se comportent dans leur collision avec des électrons atomiques exactement comme s'il s'agissait du choc de boules de billard. Cette observation expérimentale vient confirmer que les ondes électromagnétiques peuvent se comporter comme des particules, et donc de la lumière aussi.

L'HOMME, UN ÊTRE VIV

LES ÊTRES VIVANTS ÉVOLUENT

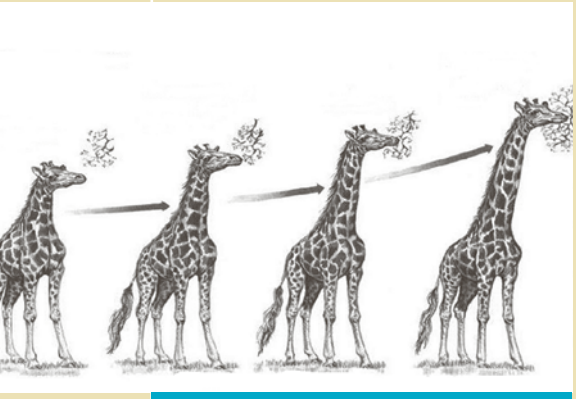
Pendant longtemps, on imaginait que le monde, les plantes, les animaux, les hommes avaient toujours été ce qu'ils étaient, créés par intervention divine.

Au 18e s., des naturalistes comme Lamarck font des observations (des fossiles d'espèces éteintes ou des formes très différentes au sein d'une même espèce) qui mettent ce dogme en difficulté. L'idée alors défendue est celle du transformisme : les animaux s'adaptent à leur milieu.

Charles Darwin, naturaliste anglais, propose un autre mécanisme : la sélection naturelle. En 1831, Charles Darwin part en voyage pour cinq ans à bord d'un bateau afin de cartographier l'Amérique du sud. Durant le voyage, il collectionne les spécimens et les fossiles des espèces qu'il rencontre. Dans les îles Galapagos, ses observations l'amènent à élaborer l'ébauche de sa théorie. Il remarque qu'une même espèce retrouvée sur plusieurs îles présente des différences importantes. Le cas des pinsons est exemplaire de ces évolutions : suivant le lieu, le bec est adapté à différentes sortes de nourriture…

En juillet 1858, Charles Darwin et Alfred Wallace (naturaliste contemporain de Darwin) présentent conjointement leurs travaux sur la théorie de l'évolution et un an plus tard Darwin publie son œuvre célèbre : *L'origine des espèces par la sélection naturelle*. Darwin base son argumentation sur le fait que **toutes les espèces vivantes, y compris les hommes, ont évolué à partir d'un ancêtre commun, tout au long d'un processus qu'il qualifie de sélection naturelle**. Ce n'est pas le mode de vie qui engendre un changement au sein des espèces mais certains changements apparaissent de manière aléatoire et donnent un avantage sélectif aux individus les mieux adaptés.

L'influence de cette théorie est telle que l'idée a été reprise par les sciences sociales. C'est ce qu'on appelle le darwinisme social. Sur le plan politique, le darwinisme social a servi à justifier scientifiquement plusieurs concepts politiques liés à la domination par une élite, d'une masse jugée moins apte. Parmi ceux-ci, on trouve le colonialisme, le fascisme et surtout le nazisme.



Lamarck et le transformisme

L'exemple le plus connu pour illustrer le transformisme est celui de la girafe qui tend son cou pour attraper les plus hautes feuilles et qui finit par grandir un petit peu. Ce nouveau cou est transmis à ses enfants. Les animaux changent par nécessité pour s'adapter aux nouvelles conditions du milieu. La variation est acquise et transmise aux descendants.

Darwin et la sélection naturelle

La majorité des girafes possèdent un petit cou, mais un jour, une girafe naît par hasard avec un cou plus grand. Elle peut alors mieux se nourrir car elle est bien adaptée à son environnement, vivre plus longtemps et transmettre ce caractère à sa descendance. Les modifications des êtres vivants se font purement au hasard. La variation est aléatoire et sélectionnée par l'environnement.

La molécule d'ADN est constituée de quatre bases (A, G, T et C) associées par paire, dont l'ordre définit l'information, c'est le code génétique. Les possibilités offertes par cet agencement sont immenses. Pour une séquence de 10 paires de bases, il y a plus d'un million de combinaisons… Or, le génome humain en comporte près de 3,4 milliards.

L'ADN : LE CODE DU VIVANT

À partir 1866 et les travaux de Mendel sur les croisements de plants de petits pois, on a commencé à comprendre ce qu'est l'hérédité et quelles en sont les règles de fonctionnement.

Cependant, personne ne pouvait en expliquer les mécanismes de transmission. Les études se concentrent alors sur le noyau des cellules. On remarque de petits bâtonnets qui apparaissent et bougent juste avant qu'une cellule se divise en deux. Le même phénomène se répète à chaque division. On ignore alors le rôle de ces bâtonnets qu'on nomme chromosomes.

En 1944, on identifie sur des bactéries la substance qui compose les chromosomes : l'ADN. En 1953, Watson et Crick trouvent la structure de cette molécule : l'ADN est une sorte d'échelle dont les deux brins sont composés de 4 bases (A, G, T, C) qui s'associent par paire. La grande découverte de l'ADN, c'est que cette structure en double hélice et 4 bases est commune à l'ensemble du vivant, de la pâquerette au chêne, de l'huître à l'humain ! Et surtout, ces éléments de bases sont théoriquement interchangeables entre la pâquerette et le chêne, entre l'huître et l'homme …

Depuis, des projets inédits, tous plus spectaculaires les uns que les autres sont entrés dans nos vies : clonage, transferts de gènes, organismes génétiquement modifiés (OGM) et décryptage du génome humain. **Pour la première fois, l'homme est en mesure d'intervenir directement sur le vivant et d'en modifier les caractéristiques.** Toutes ces retombées n'ont sûrement pas fini de nous fasciner et de nous effrayer tout à la fois.

VANT PARMI D'AUTRES

LE CERVEAU, SIÈGE DE LA CONSCIENCE QUI DIFFÉRENCIE L'HOMME DE L'ANIMAL ?

Les humains semblent être les seules créatures capables de penser et l'homme s'est toujours considéré comme un être vivant au-dessus des autres. Mais certaines découvertes scientifiques ont changé cette vision et nous indiquent qu'il faut rester modeste car le genre humain a ses racines dans l'animalité.

LES ÉMOTIONS SE PASSENT DANS LE CERVEAU ET NON DANS LE CŒUR

À l'origine, ce sont surtout les philosophes qui ont posé ces grandes questions sur ce qui nous distingue des animaux. René Descartes, avec son célèbre «Je pense donc je suis» est sans doute le plus connu. Pour lui, ce qui nous sépare des animaux, c'est l'âme, la pensée. Descartes défend pourtant en 1634 une idée nouvelle: l'esprit serait localisé dans le cerveau et pas dans le cœur comme on le pensait auparavant.

Au début du XIXe siècle, Gall, médecin autrichien, et Broca, neurologue français, ont mis en évidence que le cerveau était constitué de différentes zones responsables de nos différentes aptitudes mais aussi de nos émotions.

Dans les rites de momification de l'Égypte antique, le cerveau n'était pas conservé, au contraire du cœur, siège de la pensée, qui était précieusement replacé dans le thorax. Les viscères, quant à elles, étaient réparties dans les vases canopes.

L'ÂME EST FAÇONNÉE PAR L'INCONSCIENT

Sigmund Freud, à la fin du XIXe siècle, ouvre une autre voie de recherche totalement indépendante de la neurologie. Pour lui, l'âme humaine ne se réduit pas à des liaisons neuronales, elle est façonnée par notre inconscient. Pour comprendre comment fonctionne l'être humain, il faut fouiller en lui, dans ses souvenirs, dans ses rêves. Pour avoir accès à cet inconscient, Freud utilise l'hypnose et développe une méthode où la parole et la libre association des idées deviennent les instruments privilégiés : la psychanalyse.

Siège de la raison pour Descartes, le cerveau devient avec Freud celui des passions, des fantasmes refoulés ou d'une violence qu'on se refuse à reconnaître, c'est la découverte de l'inconscient.

Le test du miroir : confrontés à leur reflet, les singes explorent leur dentition, démontrant ainsi qu'ils comprennent qu'il s'agit d'une image d'eux-mêmes. La conscience de soi n'est donc pas réservée à la seule espèce humaine.

L'INTELLIGENCE DES ANIMAUX

L'éthologie est la science qui étudie le comportement des animaux. Cette branche a permis de nombreuses découvertes étonnantes qui offrent une meilleure compréhension du monde animal et des pistes pour l'étude de l'intelligence humaine.

Des expériences scientifiques ont par exemple révélé que les bébés humains se trouvent sur un pied d'égalité avec les animaux lorsqu'il s'agit d'arithmétique simple. Différents groupes d'espèces se démarquent par leurs aptitudes intellectuelles comme les grands singes, les dauphins, les éléphants et les corvidés (pies, corbeaux), qui peuvent se reconnaître dans un miroir. Les chimpanzés et les corvidés fabriquent des outils, les perroquets peuvent tenir une conversation structurée, les éléphants ont un comportement singulier face à leurs morts et les cétacés face au langage. D'autres animaux tels les rats, les cochons et les pieuvres ont intéressé les chercheurs par leur capacité de raisonnement. Certains animaux ont une intelligence individuelle limitée mais forment cependant des communautés sociales capables d'adaptation intelligente lorsqu'ils sont en groupe : on parle alors d'intelligence collective, comme c'est le cas chez les insectes sociaux.

C'ÉTAIT MIEUX AVANT !

Il y a quelques siècles, l'Homme se croyait créé à l'image de ses dieux sur une Terre, centre de l'univers, à son usage exclusif. Depuis, les unes après les autres, les découvertes scientifiques l'ont fait descendre de son piédestal : sa planète n'est qu'une poussière perdue dans l'immensité du cosmos, son évolution n'est que le fruit du hasard et elle n'est finalement pas plus aboutie que celle du poulpe, seulement différente … Quant au poulpe, il pourrait bien, lui aussi, être une créature intelligente puisque capable de résoudre des problèmes relativement complexe.

Décidément, c'était mieux avant :-)

PYTHAGORE ET LES PYTHAGORICIENS (6e S. AV. J.-C.)

QUAND LE MONDE DEVIENT NOMBRES

Pythagore est l'un des premiers grands mathématiciens grecs. La plupart d'entre nous se souvient avec nostalgie (ou horreur selon les cas) du fameux « théorème de Pythagore »*. Son système de pensée, qui met les nombres au centre de la compréhension de toute chose, et son école auront pesé sur son époque, tant en ce qui concerne le domaine des connaissances que dans la sphère politique.

Dès l'âge de 18 ans, Pythagore débute un voyage initiatique qui le mènera à fréquenter de nombreux cercles ésotériques de son époque, et ce, aux quatre coins du monde connu : en Asie Mineure, en Syrie, en Égypte, à Babylone, en Crète. Il faut noter que le savoir, et notamment le savoir mathématique, est alors une affaire d'initiation. On ne dispose alors que de très peu d'outils descriptifs de la connaissance, le principal est le discours mythique, qui procède à une description qui s'appuie beaucoup sur une symbolique dont la compréhension nécessite d'être initié.

Toujours est-il que quand il revient en Grèce pour fonder son école, c'est avec un bagage de connaissances énorme et dans un contexte où les mathématiques prennent un élan sans précédent dans le monde hellénique, grâce notamment à l'école ionienne (dont fait partie Thalès de Milet, un autre habitué de nos écoles secondaires).
Sa première expérience ne sera cependant pas très réussie, puisqu'il se fait chasser de Samos par son Tyran de l'époque. Il n'a probablement pas fait une mauvaise affaire, vu qu'à Samos, il n'avait qu'un seul disciple qu'il avait (en plus) dû payer de sa poche pour qu'il accepte de suivre son enseignement !
Il n'abandonne cependant pas et part pour la pointe de la botte italienne, où il finit par se fixer à Crotone, où il va fonder une école qui aura plusieurs centaines de disciples.

L'école de Pythagore correspond à un des standards de l'époque : il s'agit d'un cercle hermétique, hiérarchisé, et où le savoir est « caché » sous une symbolique à laquelle seuls les maîtres ont entièrement accès. Son originalité est ailleurs : pour la première fois, des hommes décident d'appliquer *une description mathématique à l'ensemble des réalités qui les entourent*. Physique, musique, politique, éthique, religion, astronomie, alimentation : tout est devenu nombre.

L'harmonie de l'univers repose sur ces nombres. Si l'on veut donc percer ses secrets, il faut donc percer à jour ces nombres et leurs rapports entre eux. Il s'agit d'une vision extrêmement moderne, qui va faire un nombreux impressionnant de disciples sur une période de plusieurs siècles.

Pythagore aurait, selon la petite histoire, eu une mort assez particulière. Poursuivi par des assaillants qui venaient de brûler sa maison, Pythagore aurait été bloqué dans sa fuite par … un champ de haricots ! Cette légumineuse irrémédiablement prohibée par le régime pythagoricien l'aurait conduit à déclarer : « Je préfère être tué plutôt que de traverser ce champ de haricots ! » Vœux que ses poursuivants se sont empressés d'accomplir en lui tranchant proprement la gorge …

*« Dans un triangle rectangle, le carré de la longueur de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des longueurs des côtés de l'angle droit. » En réalité, le principe qu'exprime le théorème était probablement connu par les mathématiciens babyloniens 1000 ans avant Pythagore, sa formulation nous viendrait plutôt d'Euclide (3e siècle av. J.-C.), et sa démonstration est bien plus tardive encore. Mais ça, c'est une autre histoire.

Nicolas
[Mêkeuphèlapolis]

POUR ALLER PLUS LOIN :

- fr.wikipedia.org/wiki/Pythagore
- fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89cole_pythagoricienne#Principes
- www.math93.com/index.php/histoire-des-maths/les-mathematiciens/175-pythagore-de-samos
- villemin.gerard.free.fr/Esprit/Pythagor.htm
- www.normalesup.org/~adanchin/causeries/Pythagoriciens.html
- www.inrp.fr/edition-electronique/lodel/dictionnaire-ferdinand-buisson/document.php?id=3473
- mathematiquespythagoriciennes.lo.gs/
- histoiredechiffres.free.fr/mathematiciens/pythagore.htm
- bibliodroitsanimaux.voila.net/laerce.html

Laetitia Florent est coordinatrice du Centre National d'Histoire des Sciences. En étroite collaboration avec la Bibliothèque royale de Belgique, le CNHS et ses membres contribuent depuis 50 ans à développer l'histoire des sciences en Belgique en publiant des études, des inventaires et des bibliographies scientifiques, ainsi qu'en organisant des colloques et des expositions.

LAETITIA FLORENT

Quelles études avez-vous faites et pourquoi avez-vous choisi ces études ?

Je me suis orientée vers les sciences dès le secondaire mais à la fin de la 6e année, j'hésitais encore entre la chimie et la physique. C'est suite à une visite au cyclotron à Louvain-la-Neuve où un guide nous a parlé des applications de la physique en médecine nucléaire, que je me suis décidée pour ces études.

J'ai donc suivi une licence en sciences physiques et après avoir bien réussi ma 2e licence, on m'a proposé de faire un DEA en physique médicale et éventuellement un doctorat.

Quel métier pensiez-vous exercer pendant vos études ?

Au début de mes études, j'ai voulu faire un diplôme spécialisé en médecine nucléaire à l'issue de la licence en physique afin de travailler dans les hôpitaux comme physicienne.

Ensuite, j'ai voulu m'orienter plus vers la recherche mais après une année de DEA, j'ai préféré quitter le milieu universitaire que je trouvais trop fermé.

Comment êtes-vous arrivée au Centre national d'Histoire des Sciences ? Quel a été votre parcours ?

Mon parcours est très diversifié. À la fin de mes études, en 1998, j'ai trouvé très facilement du travail mais dans le domaine de l'informatique. Ce n'était pas du tout mon domaine mais les scientifiques étaient reconnus pour avoir une certaine facilité à apprendre l'informatique.

Outre mon goût pour les sciences, j'avais aussi envie de travailler à l'étranger dans la coopération au développement. Après 3 ans dans une entreprise à Bruxelles, je suis partie comme volontaire internationale pour un projet de la coopération française au Cameroun. Mon travail consistait à développer et promouvoir les TIC (technologies de l'information et de la communication) dans l'enseignement supérieur.

Ensuite, je suis partie travailler au Laos pour une association des universités francophones, l'Agence universitaire de la Francophonie (AUF). J'étais responsable du Campus Numérique Francophone de Vientiane. J'y ai acquis de nouvelles compétences dans le développement de contenus de formations en ligne, en gestion informatisée de bibliothèques, en administration et gestion de projet.

Mon dernier emploi à l'étranger s'est déroulé en Mauritanie où je représentais l'AUF. Mon travail était similaire au précédent mais je m'occupais de tous les projets de l'association en Mauritanie : bourses d'études, organisation de colloques à l'université, relation avec les hauts responsables des institutions membres.

Lorsque je suis revenue en Belgique, je me suis orientée vers le milieu associatif et j'ai trouvé un emploi d'abord comme attachée scientifique et ensuite comme coordinatrice au Centre National d'Histoire des Sciences(CNHS). J'ai été engagée pour mes compétences diverses et variées en informatique, comptabilité, gestion mais avant tout car j'avais une formation scientifique.

En quoi consiste votre travail quotidien? Quelle est l'importance des sciences ?

Je m'occupe de la gestion du CNHS et du développement de nouveaux projets scientifiques et pédagogiques. Mon travail consiste à imaginer et à réaliser des projets qui lient histoire et sciences. Nous travaillons en duo sur les projets. Ma collègue historienne, Sophie Glansdorff, appuie surtout le côté historique et moi le côté scientifique. Par exemple, dans le cadre des animations à destination du primaire, elle s'occupe plutôt des recherches historiques et moi des expériences à réaliser et des explications scientifiques. Comme nous travaillons dans tous les domaines des sciences, chimie, physique et biologie, j'apprends parfois dans des domaines que je connais moins comme la médecine et la biologie.

Nous mettons aussi en place des sites web et des bases de données, dans ce cadre, mes compétences en informatique sont toujours très utiles.

Votre formation vous a-t-elle bien préparé à ce travail ?

Ma formation m'a permis d'être très autonome et d'apprendre par moi-même dans tous les domaines. De ce point de vue, mes études ont été très utiles pour tout mon parcours. J'aime beaucoup le travail que je fais actuellement car il me permet d'utiliser toutes mes compétences et en particulier les sciences mais qu'il est très ouvert sur le monde extérieur, contrairement au milieu de la recherche. De manière générale, je n'ai jamais regretté les études que j'ai fait même si j'en ai été éloignée à certains moments. Mes 5 années d'études ont été pour moi une expérience passionnante en elle-même.

Propos recueillis par Astrid [Berthe aux grands pieds]

Centre National d'Histoire des Sciences
(Bibliothèque Royale de Belgique)
Bd de l'Empereur 4 - 1000 Bruxelles
02 519 56 12
info@astrolabium.be
www.astrolabium.be
du lundi au vendredi de 9h à 17h

MESURER LA CIRC

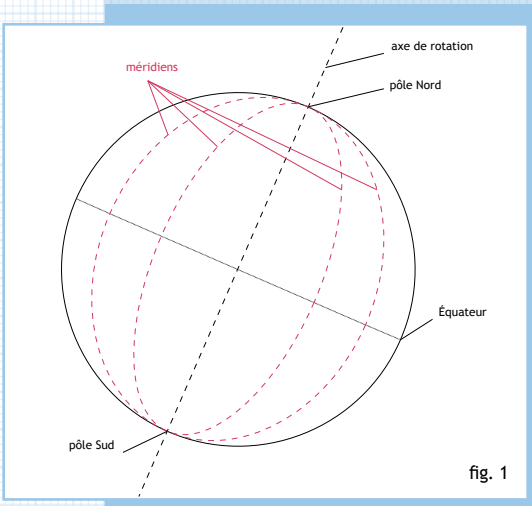


fig. 1

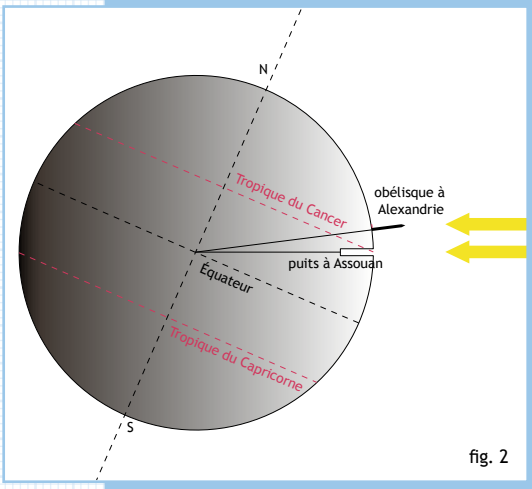


fig. 2

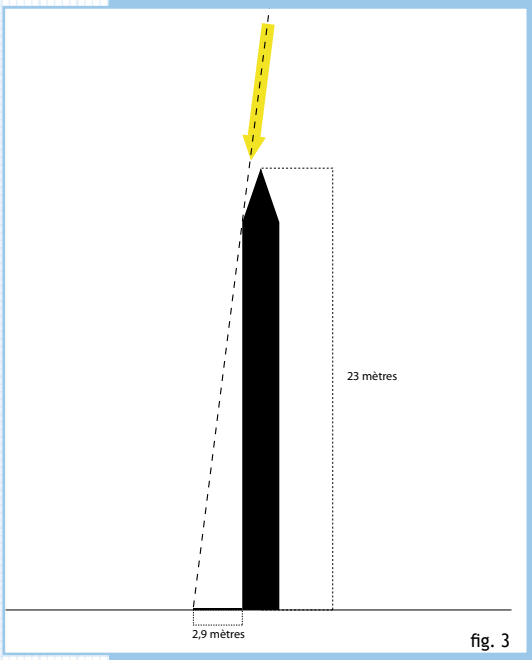


fig. 3

La Terre est (plus moins) ronde. Personne ne conteste plus ce fait de nos jours. L'observation depuis l'espace nous en fournit une preuve. Cette idée, qui a eu bien du mal à s'imposer, n'est pourtant pas neuve. Ératosthène, il y a plus de 2000 ans en était pourtant déjà persuadé. C'est sur l'observation de ce qui lui semblait être des conséquences de cette rotondité qu'il s'est basé pour calculer la circonférence de notre planète, au III^e siècle avant notre ère. Il a « simplement » observé des phénomènes et a utilisé les outils mathématiques (la trigonométrie) à sa disposition afin de les expliquer.

Tu vas enfin comprendre à quoi peut servir la géométrie de manière très pratique.

LA BASE DE L'OBSERVATION

Sur un même méridien* (figure 1), au même moment de la journée, l'ombre d'un objet vertical identique n'a pas la même forme, la même orientation, ni la même taille selon l'endroit où l'on se trouve sur la Terre. Plus on s'approche du pôle Nord, plus l'ombre est grande. Plus on s'approche des régions tropicales, plus l'ombre est courte, voire inexistante.

C'est sur cette observation qu'Ératosthène a basé ses déductions et ses calculs. Pour lui, ces différences observables au niveau des ombres des objets étaient la preuve de la rotondité de la Terre.

(* Un méridien est une ligne imaginaire représentant une circonférence passant par les 2 pôles.)

CHOIX DES SITES

Le 21 juin, jour du solstice d'été, il a remarqué que le Soleil éclairait le fond d'un puits vertical situé à Assouan, ville du Sud de l'Égypte située sur le Tropique du Cancer. Le Soleil éclairait donc le sol verticalement, permettant à ses rayons d'atteindre le fond du puits (voir figure 2).

À la même date et à la même heure, à Alexandrie, il a observé l'ombre portée d'un obélisque et en a déduit que le Soleil n'était pas à la verticale à cet endroit.

HYPOTHÈSES ET BASES DE CALCUL

L'hypothèse principale est que la Terre est ronde.
Le Soleil est très éloigné de la Terre : ses rayons peuvent être considérés comme parallèles.
La distance séparant Alexandrie d'Assouan a été évaluée à environ 800 km.

Fiche expérience proposée par Olivier [Iapadelis-Hellas Selakellos]

C'EST ICI QU'ENTRENT EN JEUX LA GÉOMÉTRIE ET LA TRIGONOMÉTRIE

■ Différence de l'angle d'éclairement du Soleil entre Alexandrie et Assouan

Connaissant la hauteur de l'obélisque et la taille de son ombre portée, on peut en déduire l'angle que font les rayons du Soleil par rapport à la verticale : 7,2°.

■ Comment obtenir ce résultat ?

Le rapport entre la longueur de l'ombre portée de l'obélisque et sa hauteur fournit la valeur de la tangente de l'angle recherché (voir figure 3).

Ex : si l'obélisque fait 23 mètres de hauteur et que la longueur de son ombre vaut 2,9 m, le rapport de l'ombre sur la hauteur est égal à 0,126. Ce rapport est inférieur à 1, ce qui signifie que l'angle est inférieur à 45° : il vaut 7,2°.

■ Déduction de la circonférence de la Terre

Pour Érathostène, puisque la Terre est ronde, cette valeur de 7,2° correspond aussi à la valeur de l'angle au centre de la Terre séparant Assouan d'Alexandrie (voir figure 4).

Si l'on parcourt une circonférence de la Terre, on effectue en angle de 360°. Or, Eratosthène sait qu'en parcourant 800 km — distance séparant Alexandrie d'Assouan —, on effectue 7,2°. Combien de fois faut-il effectuer 7,2° pour atteindre 360° ? Cinquante fois environ. On aura, dans ce cas, parcouru une distance égale à 50 x 800 km, soit 40 000 km. C'est une valeur très proche de la valeur mesurée actuellement.

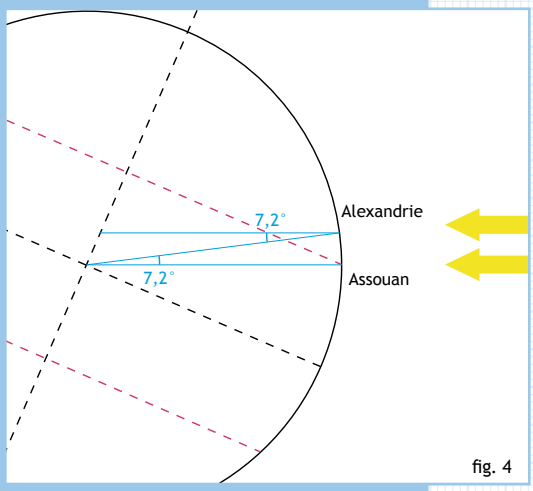


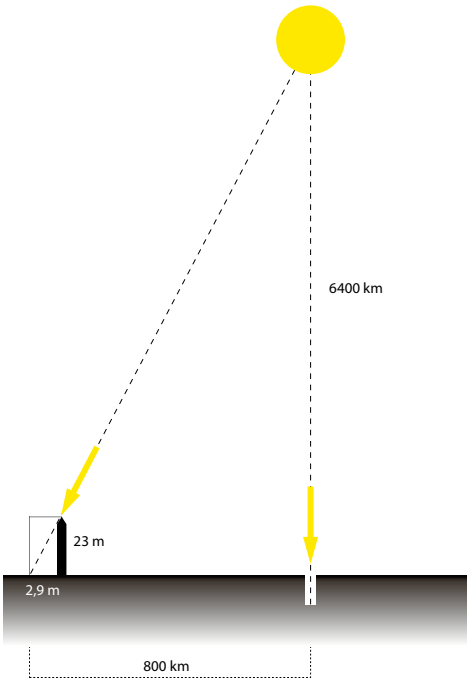
fig. 4

OUI, MAIS …

Le calcul d'Ératosthène contient les éléments de sa propre réfutation. C'est ce qui en fait un raisonnement scientifique et non un dogme (cfr les idées de Karl Popper, p.11).

Ainsi, en contestant les hypothèses de départ (primo, la Terre est ronde et secundo, le Soleil est tellement éloigné que ses rayons sont considérés comme parallèles), il est facile de réfuter le raisonnement d'Érathostène.
En effet, en considérant la Terre plate et le Soleil relativement proche, il est aisé d'expliquer les phénomènes observés par le savant grec (voir figure ci-contre). Car, si le Soleil est proche de la Terre, les rayons qui en sont issus ne peuvent plus être considérés comme parallèles. Donc, l'angle sous lequel le Soleil est vu varie aussi selon l'endroit où l'on se trouve sur une Terre plate.
Par la géométrie (triangles semblables), on peut démontrer qu'il suffirait que le Soleil ne soit éloigné de la Terre que de 6400 km pour expliquer les observations.

Comme dans toute expérience ou démonstration scientifique, les hypothèses posées au départ sont fondamentales. Et en particulier dans ce cas-ci, car personne, à l'époque, ne pouvait s'éloigner de la Terre comme nous pouvons le faire aujourd'hui pour en vérifier la rotondité.



François et Arnaud
[Frodon Saquet et Dr Christian Troy]

2 OU 3 TRUCS À SAVOIR POUR LE TRIVIAL PURSUIT

COMMENT LA CRÈME SOLAIRE NOUS PROTÈGE-T-ELLE DU SOLEIL ?
(Question d'Éliot, 10 ans, de Silly)

Le rayonnement solaire contient des rayons ultra-violets (UV). Les UV permettent de bronzer car ils stimulent les mélanocytes produisant la mélanine (pigment qui colore notre peau). C'est cette mélanine qui nous donne un teint halé mais surtout qui absorbe les UV pour protéger les couches profondes de la peau. Cependant, l'énergie que les UV fournissent provoque aussi la formation de radicaux libres qui, à terme, peuvent induire des mutations dans les cellules et donc des cancers. De plus, ils attaquent les fibres collagènes et provoquent un vieillissement prématuré de la peau. D'où la nécessité d'utiliser des crèmes solaires qui sont des émulsions chargées de nanoparticules (très, très, très, très petits grains de matière). Trois types de composants sont utilisés : ceux qui réfléchissent et dispersent les UV (oxyde de zinc ou de fer, dioxyde de titane), les filtres qui absorbent les rayonnements (acide paraminobenzoïque et autres composés hyper compliqués) et les pièges à radicaux libres (vitamine E, vitamine C).
Notons qu'on ne peut plus parler d'écran total (la loi l'interdit actuellement). En effet, aucune crème ne peut retenir totalement les UV à moins d'être 100% opaque même étalée sur notre peau (on serait comme peints en blanc !). On pourrait toutefois y penser : le body painting version protection solaire … à creuser !

POURQUOI MEURT-ON DE FAIM SUR TERRE ?
(Question de François, de Liège)

Un enfant de moins de 10 ans meurt de faim toutes les 5 secondes. Pourquoi ?

Est-ce parce qu'on ne produit pas assez de nourriture sur Terre ? Non : l'agriculture mondiale produit actuellement assez de nourriture pour nourrir 12 milliards de personnes. Est-ce parce que les personnes qui souffrent de la faim n'ont pas de travail ? Non : les deux tiers de ces personnes sont des petits agriculteurs, pêcheurs ou éleveurs.

Est-ce alors parce que les terres des agriculteurs qui meurent de faim ne sont pas fertiles ? Non : le Congo, qui compte 44 millions de personnes souffrant de malnutrition sur une population totale de 55 millions de personnes, est suffisamment riche en ressources naturelles pour nourrir toute l'Afrique !

Est-ce donc parce que les pays où on souffre de la faim ne produisent pas de nourriture ? Non : le Guatemala, par exemple, où le taux de mortalité infantile est proche de 50%, est un des plus gros exportateurs de sucre et de bananes du monde…

Mais alors pourquoi ? La réponse n'est pas à chercher dans la fatalité mais bien dans les politiques économiques inégalitaires de notre monde.

Premièrement : la question « d'accès à la terre ». Les entreprises du Nord, largement subventionnées par nos gouvernements, exploitent les terres du Sud et revendent leurs produits aux habitants du Nord et du Sud, à un prix très bas (ils peuvent se le permettre, étant donné les techniques de production dont ils disposent). Les paysans du Sud, eux, ne peuvent pas se permettre de vendre si bas et sont ainsi condamnés à une extrême pauvreté.
Deuxièmement : on jette de la nourriture plutôt que de la donner à ceux qui meurent de faim. Chaque jour, à Vienne (capitale de l'Autriche), on jette une quantité de pain encore comestible suffisante pour nourrir toute la population de la 2e ville d'Autriche pendant une journée (Graz, 250 000 habitants).
Troisièmement : notamment à cause des agrocarburants qui servent à faire rouler les voitures dans les pays riches (c'est-à-dire nous, voir le dernier Ébulli !), le prix de certaines denrées, comme le blé, a triplé durant ces dernières années. Évidemment, cela a plongé des millions de personnes dans la faim.
… Ces décisions ont pour seule logique le profit financier de certaines personnes déjà très riches.

Que pouvons-nous y faire ? Nous votons trois fois par jour : à chaque repas. Nous pouvons nous tourner vers le commerce équitable, vers des modes de production écologique et des circuits de commercialisation courts. Manger local, bio et de saison donc. Il est grand temps de révolutionner notre assiette !

POURQUOI A-T-ON FROID QUAND ON EST MOUILLÉ ?
(Question de Samuel, 7 ans, de Thoricourt)

En effet, il ne fait pas toujours chaud, chaud quand on sort de la douche … Quand l'eau s'évapore, elle passe de l'état liquide à l'état gazeux et ce phénomène consomme de l'énergie sous forme de chaleur. Cette énergie est directement pompée dans l'environnement et donc, lorsqu'on est mouillé, au niveau de notre corps qui se refroidit. Mais ça n'a pas que des mauvais côtés ! Cela nous est bien utile dans la vie de tous les jours. En effet l'homme est un homéotherme, c'est à dire que le corps humain tente en permanence de maintenir sa température dans des limites étroites (autour de 37°C). Il utilise pour cela 3 mécanismes, la convection, le rayonnement et … la transpiration ! Grâce aux glandes sudoripares situées un peu partout sur notre corps, nous pouvons évaporer jusqu'à 1,5 l de sueur par heure. Ainsi, dans de nombreuses situations, c'est l'évaporation de la sueur qui est le principal mécanisme de refroidissement de notre corps.

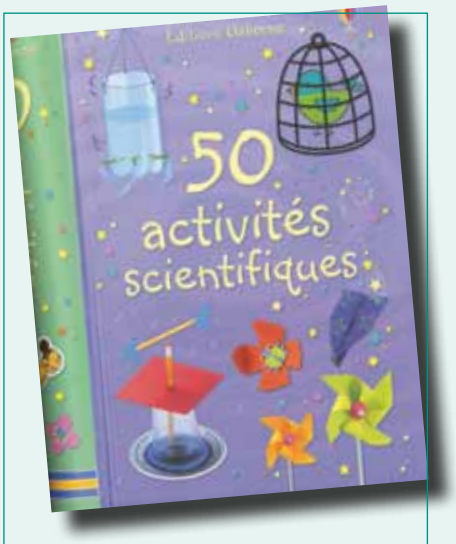
Si tu as une question à nous poser, envoie-la par courrier à « Remue-Méninges, Jeunesses scientifiques – avenue Latérale 17/1 – 1180 Bruxelles » ou par courriel à l'adresse « liege@jsb.be ». N'hésite pas, nous y répondrons avec plaisir dans un prochain Ébullisciences.

RATS DE LABO ET RATS DE BIBLIOTHÈQUE

Quoi de neuf dans les rayons des librairies? Quels sites consulter? Un chouette DVD à offrir?

Voici une sélection d'ouvrages et de références que nous te conseillons.

Une rubrique de Laura [Scarlet O'Hara]



Faire des expériences à la maison : impossible ? Voilà un petit livre solide de 103 pages à emporter partout avec soi qui explique 50 activités scientifiques simples et amusantes à réaliser étape par étape. Parmi elles, la fabrication de cristaux, la cuisson d'une guimauve au soleil, la construction de la tour la plus haute et l'extraction de l'ADN d'un oignon.

Auteurs : Kate Knighton et Georgina Andrews
Éditions : Usborne
Nombre de pages : 103
Public : à partir de 6 ans

PROTÉGER LA TERRE

Se soucier de l'environnement n'est pas une affaire de mode ! Ce livre donne quelques repères simples pour s'y retrouver face à ce véritable enjeu mondial. De nombreux thèmes comme la biodiversité, les catastrophes naturelles, les énergies fossiles, la gestion de l'eau et le traitement des déchets, sont présentés de manière structurée et illustrés par des dessins et des éléments concrets. Il est également possible de s'entraîner à devenir un bon écocitoyen grâce à un logiciel de jeux interactifs. La première page du livre t'en donne l'accès sur Internet.

Auteur : Jean-Michel Billioud
Éditions : Nathan
Nombre de pages : 127
Public : à partir de 10 ans

COLLECTION « RECONNAÎTRE »

Cette collection de petits guides de terrain à compléter et colorier est un outil pour comprendre l'environnement naturel. On y trouve des pistes pour observer la nature sur le terrain et des clés pour discerner les relations entre les êtres vivants et leur milieu. Il existe 11 mini-guides :

Les arbustes
Les batraciens et les reptiles
Les champignons
Les fleurs des bois
Les fleurs des champs
Les fleurs des prés
Les invertébrés
Les oiseaux en été
Les rapaces diurnes
Les oiseaux en hivers
Les oiseaux du bord de l'eau

Auteur : Christian Guilleaume
Éditions : De Boeck
Nombre de pages : une trentaine
Public : de 8 à 14 ans.

VÉHICULES SOLAIRES À CONSTRUIRE

Ce jeu est conçu pour ceux qui aiment construire de petits véhicules et qui veulent tester l'énergie solaire. Grâce à ce kit, il est possible de faire avancer 6 véhicules différents (hélicoptère, avion, bulldozer, tracteur à pelle articulée) et de charger des piles à partir de l'énergie lumineuse ! Attention, il est conseillé de faire ça en été lorsque le soleil brille bien fort, ou en utilisant des lampes puissantes. La petite cellule solaire, le moteur dynamo et le boîtier pour charger les piles peuvent être utilisés à part pour alimenter l'une ou l'autre de tes créations ingénieuses !

Éditions : Buki (également disponible chez Nature & Découvertes)
Contenu :152 pièces à construire
Un petit panneau solaire amovible, un petit moteur dynamo et un boîtier à piles qui nécessite une pile LR06 (AA) rechargeable non fournie.
6 modèles à construire et une notice.
Public : à partir de 8 ans

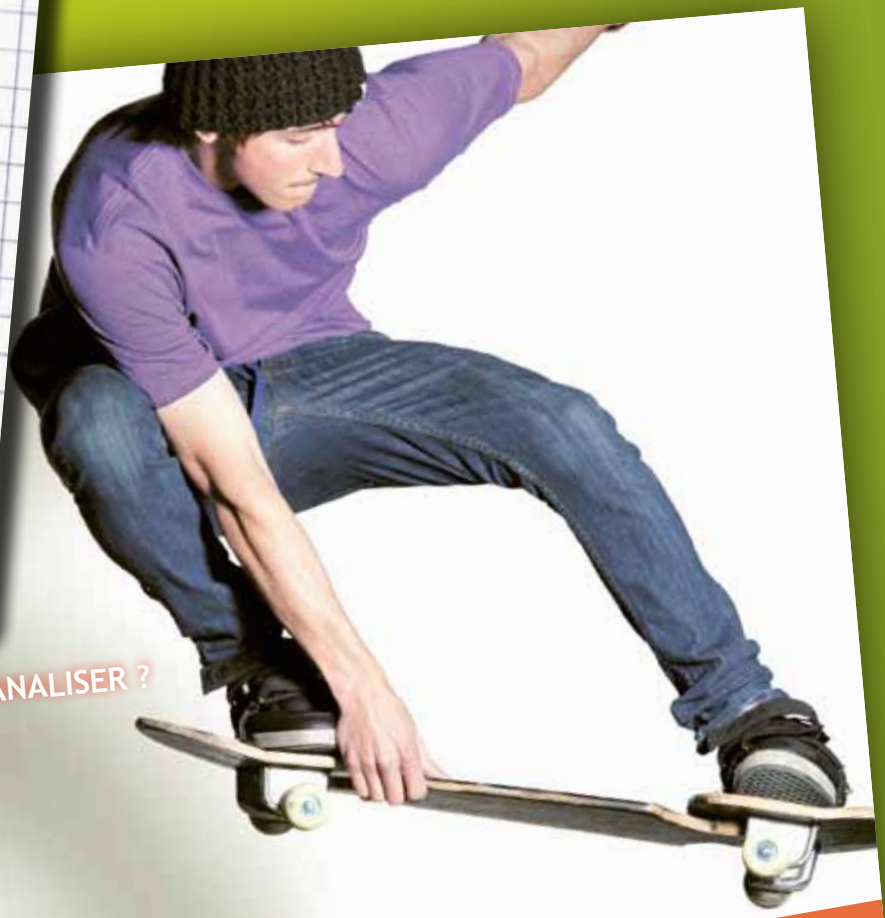
EXPOsciences est le seul concours de projets scientifiques qui réunit près de 2000 jeunes !

C'est simple, tu réunis 2 ou 3 potes pour former une équipe. Ensemble, vous réalisez un projet scientifique et vous venez le présentez à l'EXPOsciences.

Épatez le jury et gagnez votre ticket pour aller à l'EXPOsciences internationale d'Abu-Dhabi !

Infos : expo.jsb.be

EXPOSciences c'est aussi l'occasion de participer à l'ELIA TROPHY, qui récompense les projets inventifs dans le domaine de l'électricité



TROP D'ÉNERGIE À CANALISER ?

PARTICIPE À L'ELIA TROPHY !

IMAGINE LE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ DU FUTUR !

Tes connaissances scientifiques et ta créativité seront tes meilleures alliées.

NOMBREUX PRIX À GAGNER !

Infos, inscriptions et conditions de participation :
www.elia.be/trophy
expo.jsb.be
02 537 03 25

elia
Au cœur d'un monde qui avance

Elia, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité à haute tension en Belgique, est partenaire de l'Expo-Sciences.

WETENSCHAPS EXPO SCIENCES

Ébullisciences est la revue des **Jeunesses Scientifiques**. Toute demande de reproduction est encouragée moyennant citation de la source. Les articles n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs. ■ Les **Jeunesses Scientifiques** se donnent pour mission d'éveiller l'intérêt des jeunes pour les sciences, dans le but de contribuer à en faire des citoyens responsables et donc capables de comprendre le monde qui les entoure. ■ **Président de l'association :** Guy Severs ■ **Présidents d'honneur :** Le Professeur et Prix Nobel Christian de Duve et Philippe Busquin ■ Les JS bénéficient de l'appui de la Communauté française (Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique - Service général du Pilotage du système éducatif). ■ **Conception et mise en page :** Jean-Marc Lacroix ■ Imprimé à l'aide d'encres végétales sur papier 100 % recyclé ■ **En couverture :** caricature de Charles Darwin, parue dans le journal satyrique «The Hornet» en 1871
■ **Jeunesses Scientifiques de Belgique - asbl** : av. Latérale 17/1 - 1180 Bruxelles | Tel : 02 537 03 25 - Fax : 02 537 08 02 | info@jsb.be | www.jsb.be
■ **Antenne JSB à Liège :** Quai St-Léonard, 18 - 4000 Liège | Tel : 04 383 69 00 ■ **Antenne JSB à Mons :** 065 680 217